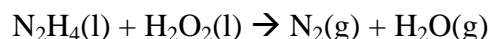


Engenharia Mecânica

Exame de QUÍMICA APLICADA – 5 de Fevereiro de 2015 – Duração máxima: 2H30m

$$R = 8.314 \text{ J.K}^{-1}\text{mol}^{-1} = 0.082 \text{ atm L mol}^{-1}\text{K}^{-1}; N_A = 6.022 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$$

1. A hidrazina misturada com peróxido de hidrogénio pode ser utilizada como combustível na propulsão de foguetes. A equação é:



- 1.1. Acertar a equação química.
1.2. Calcular a massa de hidrazina, N_2H_4 , necessária para obter 336 L de azoto, medido a 25 °C e 1 atm, admitindo que a reacção é completa e o gás se comporta como perfeito.

2. Considere de novo a molécula de hidrazina:

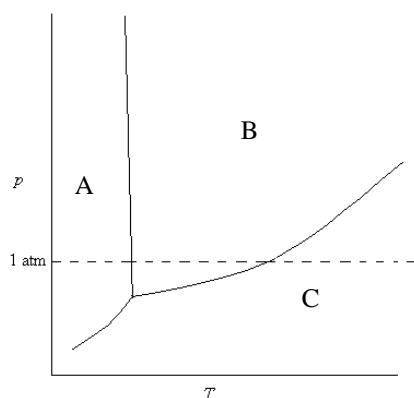
- 2.1. Calcular a composição elementar (% em massa de cada elemento) da hidrazina.
2.2. Qual a massa de hidrazina necessária para preparar 250 mL de uma solução cuja concentração é 0.1 M?

3. Considere outra vez a hidrazina.

- 3.1. Classifique as ligações químicas, N-N e N-H, justificando.
3.2. Escrever a estrutura de Lewis da hidrazina.

4. Considerar o diagrama de fases da água (agora não é hidrazina!)

- 4.1. Indicar o tipo de forças intermoleculares predominantes entre as moléculas de água.



- 4.2. Identificar as fases A, B e C.

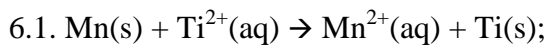
- 4.3. Sabendo que o ponto triplo da hidrazina corresponde à temperatura de 2.0 °C e à pressão de 0.005 atm, que o ponto crítico corresponde à temperatura de 380 °C e à pressão de 145 atm e que à pressão de 1 atm as temperaturas de fusão e de ebulição são iguais a 1.0 °C e 113.5 °C, faça o esboço do diagrama de fases da hidrazina (agora sim!!)

5. O pH de uma solução de..... hidrazina ($K_b = 1.7 \times 10^{-6}$) é igual a 10.2 a 25 °C.

5.1. Calcular o respectivo pOH.

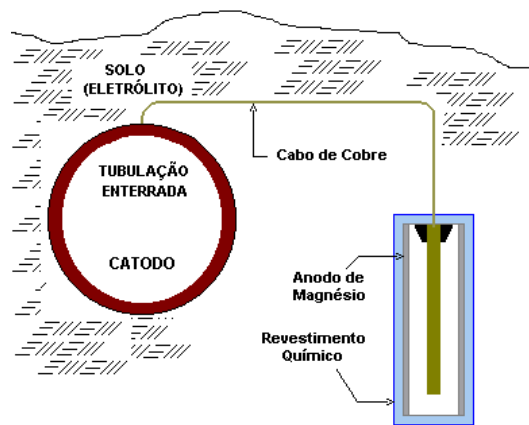
5.2. Calcular a concentração inicial da hidrazina.

6. Escreva as semi-reações de cátodo e ânodo e a equação acertada para as reacções de célula:



6.2. $\text{Fe}^{3+}(\text{aq}) + \text{H}_2(\text{g}) \rightarrow \text{Fe}^{2+}(\text{aq}) + \text{H}^+(\text{aq})$; neste caso calcule a respectiva f.e.m. em condições padrão.

7. Considere a seguinte figura, que mostra uma tubagem em ferro enterrada num solo húmido, e que tem de ser protegida da corrosão:



INSTALAÇÃO TÍPICA DE ANODO DE MAGNÉSIO

7.1. Indique o tipo de protecção utilizada.

7.2. Qual a função da barra de magnésio?

7.3. Indicar as reacções que ocorrem no ânodo e no cátodo (tubagem de ferro).